

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-343946

(43)Date of publication of application : 14.12.1999

(51)Int.Cl.

F02M 61/16

F02M 51/00

F02M 55/00

F02M 55/02

(21)Application number : 10-149464

(71)Applicant : DENSO CORP  
ISUZU MOTORS LTD

(22)Date of filing : 29.05.1998

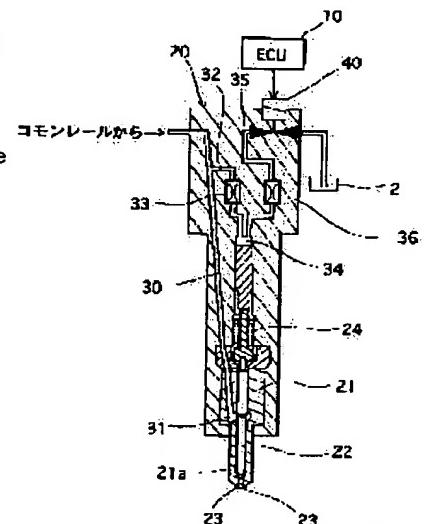
(72)Inventor : HAYAKAWA YOSHIKI  
NONOMURA TADASHI  
AZANO HIROSHI  
KONNO ATSUSHI

## (54) FUEL INJECTION DEVICE

### (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To easily start an engine by exhausting air retained in a fuel supply system.

SOLUTION: Fuel supplied to a fuel injection valve 20 from a common rail is also supplied to a control pressure chamber 34 through a fuel sump 31 as well as a small diameter throttle 33 provided in a fuel passage 32. The fuel pressure of the control pressure chamber 34 is adjusted so that a needle valve 22 is reciprocated. When an engine stops due to a lack of fuel, fuel mixed with air is retained between a high pressure pump and the fuel injection valve 20 to make the start of the engine difficult. Thus, when the engine stops, the fuel pressure of the common rail is not higher than a prescribed pressure and an air exhaust processing switch is turned on, an on-signal is successively transmitted to a solenoid valve 40 and the fuel mixed with air is exhausted from the fuel exhaust passage 35 of each fuel injection valve 20.



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-343946

(43)公開日 平成11年(1999)12月14日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>  
F 0 2 M 61/16  
51/00  
55/00  
55/02 3 5 0

F I  
F 0 2 M 61/16  
51/00  
55/00  
55/02 3 5 0 E

審査請求 未請求 請求項の数4 O.L (全5頁)

(21)出願番号 特願平10-149464

(22)出願日 平成10年(1998)5月29日

(71)出願人 000004260  
株式会社デンソー  
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地  
(71)出願人 000000170  
いすゞ自動車株式会社  
東京都品川区南大井6丁目26番1号  
(72)発明者 早川 良樹  
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会  
社デンソー内  
(72)発明者 野々村 忠  
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会  
社デンソー内  
(74)代理人 弁理士 服部 雅紀

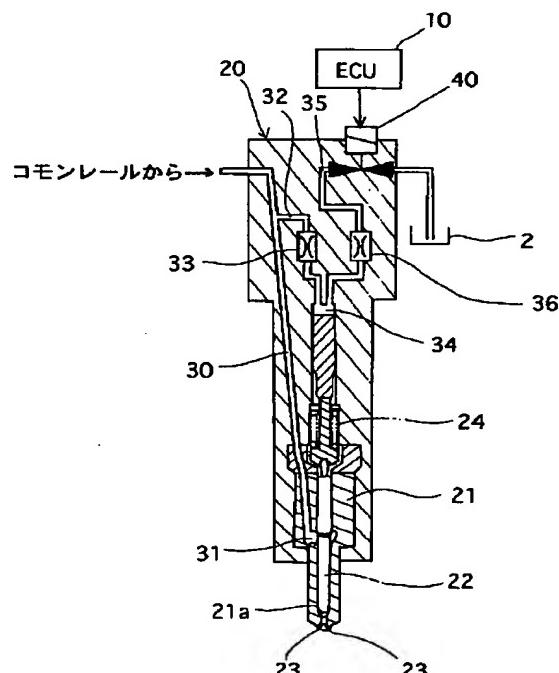
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 燃料噴射装置

(57)【要約】

【課題】 燃料供給系に滞留したエアを排出し、エンジンを容易に始動できる燃料噴射装置を提供する。

【解決手段】 コモンレールから燃料噴射弁20に供給される燃料は、燃料溜り31とともに燃料通路32に設けられた小径絞り33を介して制御圧力室34にも供給される。制御圧力室34の燃料圧力を調整するにより、ニードル弁22は往復移動する。燃料切れでエンジンが停止すると、高圧ポンプ3と燃料噴射弁20との間にエアの混入した燃料が滞留しエンジンの始動が困難になる。そこで、エンジンが停止し、かつコモンレール7の燃料圧力が所定圧以下であり、かつエア排出処理スイッチがオンされているときに、電磁弁40に順次オン信号を送出し、各燃料噴射弁20の燃料排出通路35からエアの混入した燃料を排出する。



**【特許請求の範囲】**

**【請求項1】** 高圧ポンプと、前記高圧ポンプが圧送する燃料を蓄圧する蓄圧管と、前記蓄圧管で蓄圧した燃料を噴射する燃料噴射弁とを備える燃料噴射装置において、

前記燃料噴射弁は、噴孔を開閉する弁部材の反噴孔側に前記蓄圧管から燃料を導入する制御圧力室を設け、前記制御圧力室の燃料排出口を開閉し前記制御圧力室の燃料圧力を調整することにより噴射タイミングを調整する電磁弁を有し、

前記電磁弁を制御することにより前記高圧ポンプから前記燃料噴射弁に至る燃料供給系内のエアを前記燃料排出口から排出する制御装置を備えることを特徴とする燃料噴射装置。

**【請求項2】** 前記制御装置は、エンジン停止中に燃料供給系内のエアを排出制御することを特徴とする請求項1記載の燃料噴射装置。

**【請求項3】** 前記制御装置は、燃料切れを検出してから燃料供給系内のエアを排出制御することを特徴とする請求項1または2記載の燃料噴射装置。

**【請求項4】** 前記高圧ポンプに燃料を供給する手動ポンプを備えることを特徴とする請求項1、2または3記載の燃料噴射装置。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

**【発明の属する技術分野】** 本発明は、内燃機関（以下、「内燃機関」をエンジンという）用の燃料噴射装置に関し、特に燃料供給系のエアを排出する燃料噴射装置に関する。

**【0002】**

**【従来の技術】** 従来より、特開昭62-258160号公報に開示されるように、高圧ポンプから圧送される高圧燃料を蓄圧管内で蓄圧し、蓄圧管内で一定圧力に蓄圧された高圧燃料を燃料噴射弁から噴射する燃料噴射装置が知られている。高圧ポンプから燃料噴射弁に至る燃料供給系に蓄圧室を有する蓄圧式燃料噴射装置では、燃料供給系内にエアが混入しエンジンが始動できなくなると、高圧ポンプの低圧側に配設した手動式のプライミングポンプにより燃料タンクから高圧ポンプに燃料を強制的に送り込むことにより燃料供給系からエア抜きを行うことが一般的である。

**【0003】**

**【発明が解決しようとする課題】** しかしながら、ディーゼルエンジン等においてエンジン運転中に燃料切れが生じエンジンが停止する過程において、低圧ポンプは燃料タンクから燃料と一緒に空気を吸い上げ高圧ポンプに圧送するので、高圧ポンプからエアの混入した燃料が燃料噴射弁に供給される。したがって、エアの混入した高圧燃料が燃料供給系に滞留した状態でエンジンが停止するので、手動でプライミングを行ってもエアの混入した燃

料の圧力に抗して燃料供給系からエアを排出することは困難である。

**【0004】** エアの混入した燃料が燃料供給系に滞留した状態で燃料タンクに燃料を満たしエンジンを始動しようととしても、エアの混入した燃料が燃料噴射弁から噴射されるので、エンジンを始動できないか、始動するまでに長い時間を要するという問題がある。本発明の目的は、燃料供給系に滞留したエアを排出し、エンジンを容易に始動できる燃料噴射装置を提供することにある。

**【0005】**

**【課題を解決するための手段】** 本発明の請求項1記載の燃料噴射装置によると、燃料噴射弁は、弁部材の反噴孔側に制御圧力室を設け、制御圧力室の燃料圧力を調整する電磁弁を有している。そして、電磁弁を制御することにより燃料供給系内に滞留したエアを制御圧力室を通して排出する制御装置を備えている。燃料供給系からエアを排出することにより、エンジンを容易に始動できるようになる。

**【0006】** 本発明の請求項2記載の燃料噴射装置によると、エンジン停止中に燃料供給系内のエアを排出するので、エンジン運転中に誤ってエアの排出制御を行うことを防止できる。本発明の請求項3記載の燃料噴射装置によると、燃料切れを検出してから燃料供給系内のエアを排出するので、エアの混入していない燃料が燃料供給系に満たされた正常状態で誤ってエアの排出制御を行うことを防止できる。

**【0007】** 本発明の請求項4記載の燃料噴射装置によると、燃料供給系からエアを排出した状態で手動ポンプにより燃料を燃料噴射弁まで供給できるので、エンジンを確実に始動できる。

**【0008】**

**【発明の実施の形態】** 以下、本発明の実施の形態を示す実施例を図に基づいて説明する。図2に本実施例の燃料噴射装置を示す。図2に示すエンジン9は6気筒のディーゼルエンジンである。低圧ポンプ1は燃料タンク2から燃料を吸い上げ高圧ポンプ3に圧送する。低圧ポンプ1に、図示しない手動ポンプが配設されている。この手動ポンプは燃料タンク2の燃料を手動で高圧ポンプ3に供給するポンプである。エンジン制御装置（以下、「エンジン制御装置」をECUといふ）10は、エンジン回転数およびエンジン負荷等のエンジン運転状態を検出するセンサ11、12から送出される信号に基づき電磁弁4に送出する制御信号を制御し、デリバリバルブ5から吐出される高圧ポンプ3の燃料量を制御する。

**【0009】** 燃料配管6を通り蓄圧管としてのコモンレール7に供給された燃料は、コモンレール7で一定圧に蓄圧され、エンジン9の各気筒に配設された燃料噴射弁20に供給される。次に、燃料噴射弁20の構成を図1に基づいて説明する。コモンレール7から燃料噴射弁20に供給される燃料は、燃料通路30からニードル弁2

2の周囲に形成された燃料溜り31に充填される。燃料溜り31に充填された燃料からニードル弁22が受ける力は、図1の上方、つまり噴孔開放方向に働く。弁部材としてのニードル弁22は弁ボディ21に往復移動自在に支持されている。弁ボディ21の先端に噴孔23が形成されており、噴孔23上流側の弁ボディ21の内壁に形成されている弁座21aからニードル弁22が離座することにより噴孔23が開放され噴孔23から燃料が噴射される。スプリング24は弁座21aに向けニードル弁22を付勢している。

【0010】コモンレール7から燃料噴射弁20に供給される燃料は、燃料通路32に設けられた小径絞り33を介して制御圧力室34にも供給される。制御圧力室34はニードル弁22の反噴孔側に形成されており、制御圧力室34の燃料からニードル弁22が受ける力は、図1の下方、つまり噴孔閉塞方向に働く。制御圧力室34には大径絞り36を設けた燃料排出通路35が接続している。大径絞り36の燃料排出側に電磁弁40が配設されており、電磁弁40を開弁することにより制御圧力室34の燃料が燃料タンク2に排出される。電磁弁40は通電をオフすると閉弁し、通電をオンすると開弁する。

【0011】次に、燃料噴射弁20の作動について説明する。電磁弁40への通電オフ中、電磁弁40は閉弁しているので、制御圧力室34の燃料は排出されない。制御圧力室34の燃料およびスプリング24からニードル弁22が噴孔閉塞方向に受ける力の和は、燃料溜り31に充填された燃料からニードル弁22が開弁方向に受ける力よりも大きいので、ニードル弁22は弁座21aに着座し、噴孔23から燃料は噴射されない。

【0012】電磁弁40への通電をオンすると、電磁弁40は開弁する。小径絞り33を通り制御圧力室34に流入する燃料よりも大径絞り36を通り制御圧力室34から流出する燃料の方が多いので、制御圧力室34の燃料圧力が低下する。そして、燃料溜り31に充填された燃料からニードル弁22が噴孔開放方向に受ける力が、制御圧力室34の燃料およびスプリング24からニードル弁22が噴孔閉塞方向に受ける力の和よりも大きくなると、ニードル弁22は弁座21aから離座し、噴孔23から燃料が噴射される。

【0013】エンジン9運転中に燃料タンク2内の燃料が無くなる過程において、低圧ポンプ1は燃料タンク2から燃料とともにエアを吸い上げ高圧ポンプ3に圧送する。高圧ポンプ3はエアの混入した燃料を燃料噴射弁20に供給し、燃料噴射弁20はエアの混入した燃料を噴射するのでエンジン9は停止する。エンジン9が停止すると、電磁弁40は閉弁し、高圧ポンプ3と燃料噴射弁20との間の燃料供給系に供給されていたエアの混入した燃料の圧力によりデリバリバルブ5は閉弁する。そして、ニードル弁22は弁座21aに着座するので、高圧ポンプ3と燃料噴射弁20との間にエアの混入した高压

燃料が閉じ込められる。

【0014】この状態で燃料タンク2に燃料を満たしエンジン9を始動しても、燃料タンク2から吸い上げられたエアの混入していない燃料が燃料噴射弁20から噴射されるまでエアの混入した燃料が燃料噴射弁20から噴射されるので、エンジン9が始動しないか、始動しても長い時間を要する。高圧ポンプ3と燃料噴射弁20との間に滞留しているエアの混入した燃料を手動ポンプをプライミングすることにより排出しようとしても、高圧ポンプ3のコモンレール7側に滞留しているエアの混入した燃料の圧力によりデリバリバルブ5が開弁しないので、高圧ポンプ3と燃料噴射弁20との間に燃料を供給できない。

【0015】本実施例では、図3に示す制御フローを実行することにより、高圧ポンプ3と燃料噴射弁20との間に滞留しているエアの混入した燃料を燃料供給系から排出し、エンジン9の始動を可能にしている。エンジンのキースイッチをオンにすることにより、図3に示す制御フローが実行される。この制御フローは、キースイッチがオンの間、ECU10が実行するプログラムのループ内で常時実行される。

【0016】まずステップ100において、エア排出処理を行う車両条件が成立しているかを判定する。車両条件とは、①エンジン9が停止しており、かつ②コモンレール7内の燃料圧力が所定圧以下である。①および②の条件が成立するとステップ101に移行する。不成立ならば制御フローを終了する。エンジン停止を車両条件にしているのは、燃料タンク2に燃料が満たされている正常なエンジン運転状態において後述する図示しないエア排出処理スイッチを誤ってオンしても、エアの排出処理を行わないためである。コモンレール7内の燃料圧力が所定圧以下であることを車両条件にしているのは、エアの混入していない燃料が燃料供給系に供給されている正常状態においてエンジン9が停止している状態でエア排出処理スイッチを誤ってオンしても、エアの排出処理を行わないためである。

【0017】ステップ101においてエアの排出処理を指示するエア排出処理スイッチがオンされているかを判定し、オンされていればステップ102に移行する。オンされていないならば、制御フローを終了する。エア排出処理スイッチは、エンジンルーム内の目に触れない箇所に配設されている。ステップ102において、タイマに所定時間をセットし、エンジン9の各気筒に配設されている燃料噴射弁20の電磁弁40に順次オン信号を送出する。ステップ102において、TWV(Two Way Valve)は燃料噴射弁20を表わす。各燃料噴射弁20では、電磁弁40にオン信号が送出されることにより高圧ポンプ3と燃料噴射弁20との間に滞留しているエアの混入した燃料が燃料排出通路35を通して排出される。

【0018】ステップ103でタイマのカウントアップ

を判定し、タイマがカウントアップすると、制御フローを終了する。図3に示す制御フローを実行し、高圧ポンプ3と燃料噴射弁20との間に滞留しているエアの混入した燃料が燃料供給系から排出されると、高圧ポンプ3と燃料噴射弁20との間の燃料供給系の燃料圧力が低下するので、プライミングを行うことによりデリバリバルブ5が開弁し、燃料タンク2から吸い上げた燃料を燃料噴射弁20にまで供給することができる。

【0019】燃料噴射弁20までエアの混入していない燃料が満たされた状態でエンジン9を始動すると、燃料噴射弁20からエアの混入していない燃料が速やかに噴射されるので、エンジン9が確実に始動する。以上説明した本発明の実施の形態を示す上記実施例では、エンジン停止を車両成立条件としてエアの排出ステップ102を実行したが、エンジン運転中に燃料切れを検出し、エアの排出ステップを実行してからエンジンを停止する制御を行うことも可能である。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例による燃料噴射装置を示す模式的断面図である。

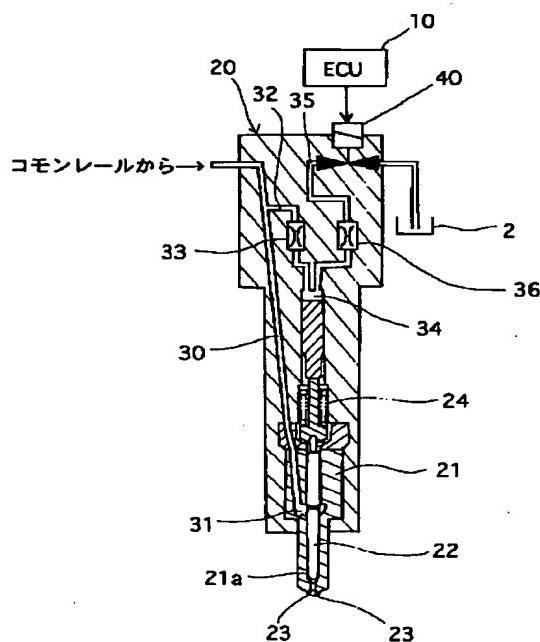
【図2】本実施例による燃料噴射装置を示す構成図である。

【図3】本実施例によるエア排出制御フローである。

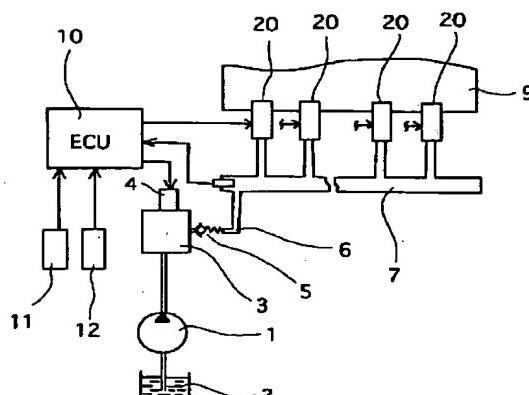
#### 【符号の説明】

- |    |              |
|----|--------------|
| 1  | 低圧ポンプ        |
| 2  | 燃料タンク        |
| 3  | 高圧ポンプ        |
| 7  | コモンレール（蓄圧管）  |
| 9  | エンジン         |
| 10 | E C U (制御装置) |
| 20 | 燃料噴射弁        |
| 34 | 制御圧力室        |
| 40 | 電磁弁          |

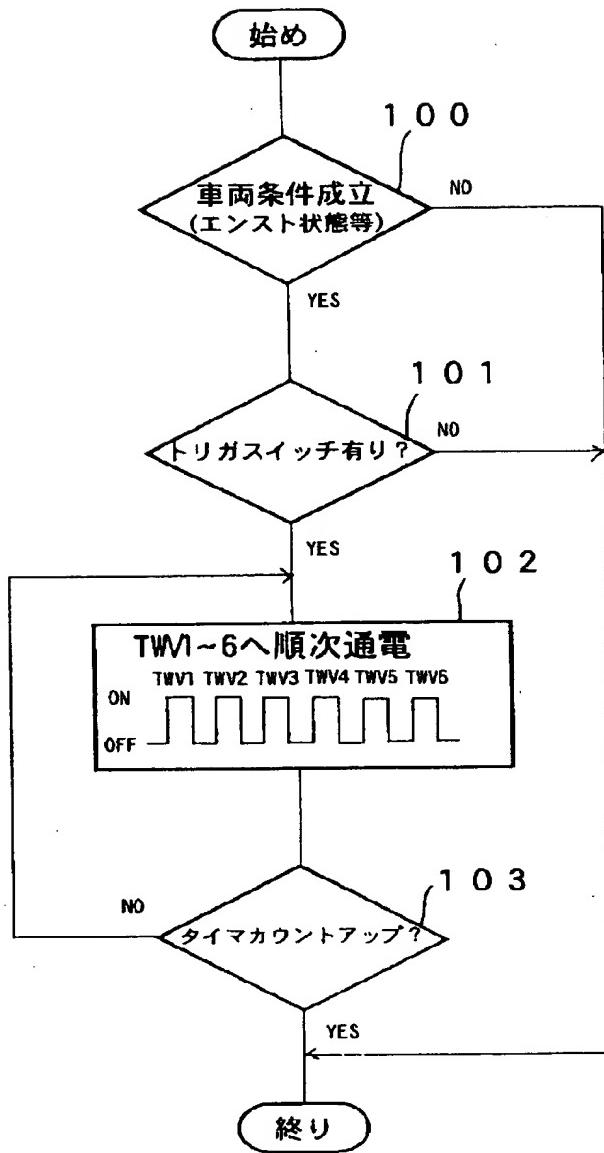
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(72)発明者 字野 浩  
 神奈川県藤沢市土棚8番地 いすゞ自動車  
 株式会社藤沢工場内

(72)発明者 今野 安津志  
 神奈川県藤沢市土棚8番地 いすゞ自動車  
 株式会社藤沢工場内